

ΕΦΣ/ΕΜΗ

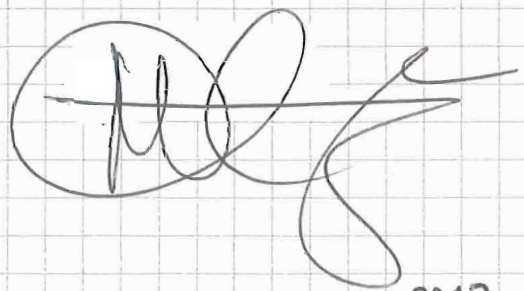
8ο Εξάμηνο / Κατασκευές ΦΣ

Κόμβοι (ηλαιοίων)

1) Βλ. za γενικά ηερí κόμβων

2) Διατάξεις ΕΚ 8:

- max ϕ δοκού (εωάφεια)
- ακεραιότητα
σώματος κόμβου
(διαχ. θλίψη - εφελκυσμός)



2012

Κόμβοι δοκών - νη/ζων ✓

1/10

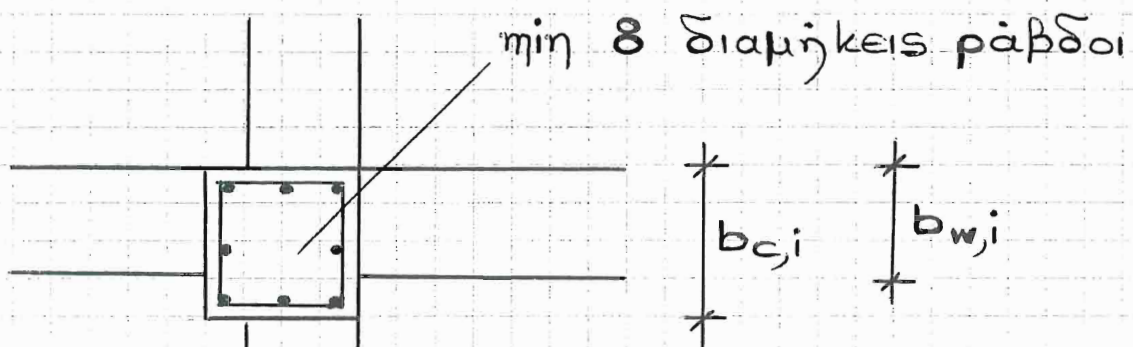
α) ΕΚΩΣ

- Οι χρησιμοποιούμενες οπλισές (διαμήκεις ή εγκάρσιοι οπλισμοί) των άκρων των νη/ζων ΜΑΑΠ ή ΧΑΑΠ συνδεχίζονται και στους κόμβους, με την ίδια διάταξη, με τις ίδιες αποστάσεις κ.λ.η.
- Βλ. τις χρησιμοποιούμενες αγκυρώσεις, κυρίως δοκών.

β) ΕΚ 8, κόμβοι μεταξύ ηρωτευόμενων στοιχείων:

- 1) Συνδεχίζονται οι συνδ/ρες της κάτω κη των νη/ζων (διάταξη, διάμετρος, αποστάσεις)
- 2) Σε κάθε πλευρά του νη/ζων στο ύψος του κόμβου, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μια ενδιάμεση διαμήκης ράβδος οπλισμού
- 3) Αν στο κόμβο συντρέχουν 4 δοκοί, με $b_{w,i} \geq 3/4 b_{c,i}$, τότε επιτρέπεται αύξηση των αποστάσεων των συνδ/ρων σε

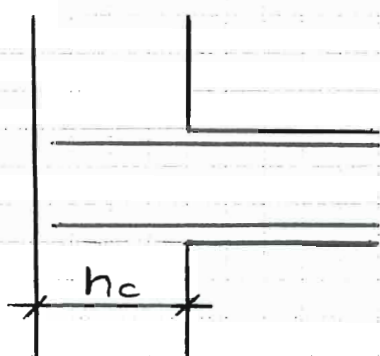
$$S' = \min(2S, 150 \text{ mm})$$



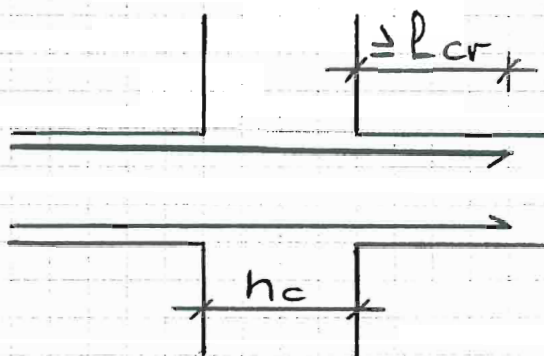
για κάθε μια από τις 4 δοκούς,
 $b_{w,i} \geq 3/4 b_{c,i}$

4) DCH, και M.

Μή-ηρώδης αστοχία ευάφειας διαμήκων
ράβδων ογκισμίου των δοκών



$$k = 1$$



$$k = 1 + 0,75 k_D \cdot \rho' / \rho_{\max}$$

$$k_D = 1 \text{ για DCH, ή}$$

$$2/3 \text{ για DCM}$$

$$\frac{d_{BL}}{h_c} \leq \frac{75 f_{ctm}}{\gamma_{Rd} \cdot f_{yd}} \cdot (1 + 0,8 \nu_{d,min}) : k, \gamma_{Rd} = \begin{matrix} 1,2 & \text{DCH} \\ 1,0 & \text{DCM} \end{matrix}$$

Άλλως: Ειδικές διατάξεις αγκύρωσης,
υψόμενα κ.λπ.

Πδ., υη/μα 40/40 cm, C20/25-B500C,

$$\nu_{d,min} = 0,25, \rho' / \rho_{\max} = 0,50$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$$

DC	Εξωζ. κόμβος	Εσωζ. κόμβος
I	$k=1, \gamma_{Rd}=1,2$ $\sim \emptyset 14/16$	$k_D=1, k=1,375, \gamma_{Rd}=1,2$ $\sim \emptyset 10/12$;
II	$k=1, \gamma_{Rd}=1,0$ $\sim \emptyset 18$	$k_D=2/3, k=1,250, \gamma_{Rd}=1,0$ $\sim \emptyset 14$

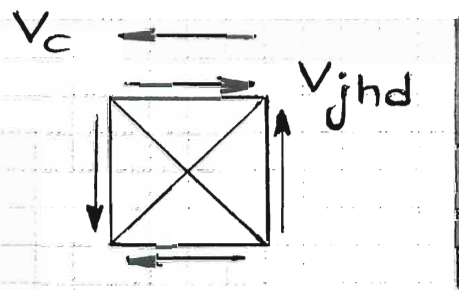
ν_d : υπερκείμενο υδροστατικό

max. επιτρεπόμενες διαμετροί
ογκισμίου δοκών

5) DC H, όχι M

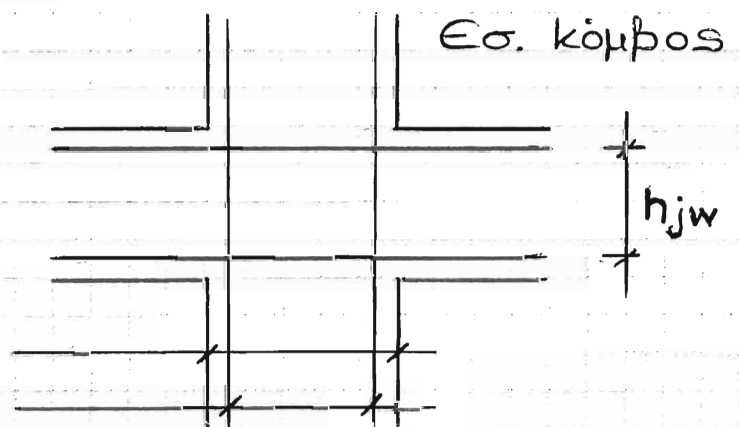
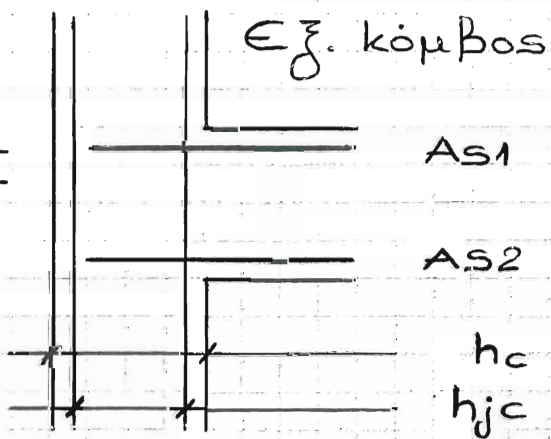
Εξασφάλιση της ακεραιότητας του κόμβου, είναι οι τερμινούσες δυνάμεις που εισάγεται στο σώμα του κόμβου, λόγω CD για τις δοκούς ή ελάχιστης συμβατής έντασης για τα u_h/z_a

Αντιστοίχως:



- V_c (όχι λόγω CD): ευδοϊκή επιρροή u_h/z_a πάνω ορόφου

h_{jc}, h_{jw} : ελεύθερο μήκος, ύψος κόμβου



$$V_{jhd} = \gamma_{Rd} \cdot A_{s1} \cdot f_{yd} - V_c$$

$$V_{jhd} = \gamma_{Rd} \cdot (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} - V_c$$

$$\gamma_{Rd} = 1,2$$

Λόγω των προηγούμενων V_{jhd} (λόγω CD),
έλεγχος του σώματος του κόμβου, ως εξής:

5.1) Περιορισμός, σε τιμές κάτω της f_{cd} , της
διαμήδιας θλίψεως (υπό ταυτόχρονο εγκάρσιο
εφελκυσμό), έλεγχος διαστάσεων κόμβου ✓

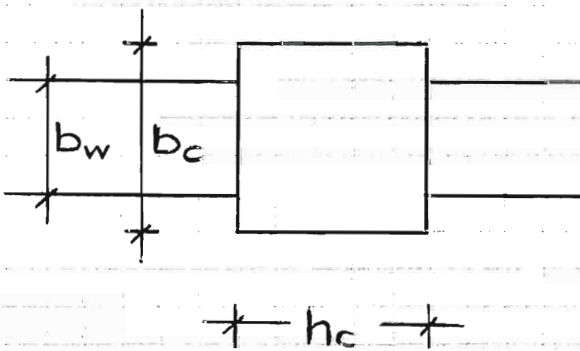
• Εξ. κόμβοι $V_{jhd} \leq 0,8 \cdot \kappa \cdot f_{cd} \cdot (b_j \cdot h_{jc})$

• Εσ. κόμβοι $V_{jhd} \leq 1,0 \cdot \kappa \cdot f_{cd} \cdot (b_j \cdot h_{jc})$

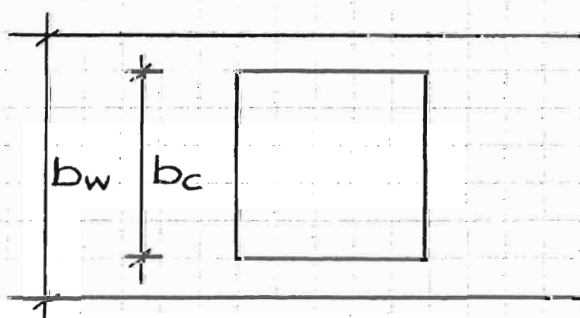
με $\kappa = \eta \cdot \sqrt{1 - \nu_d / \eta}$, $\eta = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ ($= \nu$)

Ενέργο ημάτος κόμβου b_j :

(b_j και τα περι ενέργων h_{jc}, h_{jw})



$$b_j = \min(b_c, b_w + 0,5 h_c)$$



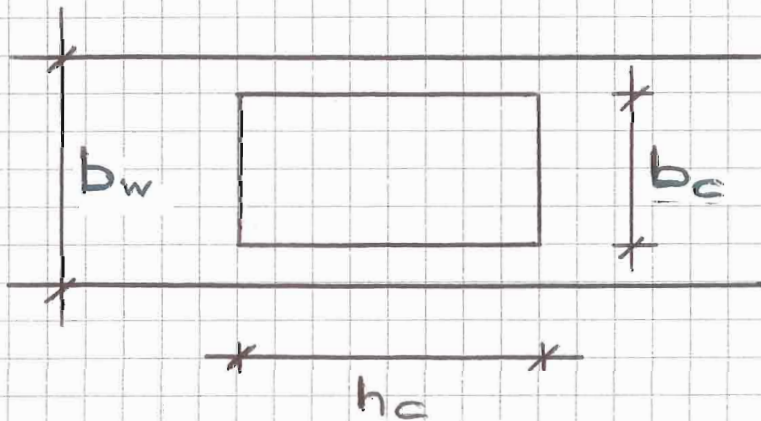
$$b_j = \min(b_w, b_c + 0,5 h_c)$$

(εδώ, ν_d για το υπερκείμενο υποσώμα)

Προσοχή

Για ηρωτεύουσες δοκούς, ΚΗ Μ ή ΚΗ Υ,
ισχύει ή η εξής απαίτηση,

για λόγους ευάφειας (από την Ν του υπ/τος)
των σημειών των δοκών:



$$b_w \leq \min(b_c + h_w, 2b_c)$$

h_w : ύψος δοκού

1) προσοχή ✓

$$k = \eta \cdot (1 - \nu_d / \eta)^{1/2}, \quad \eta = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$$

$$\text{έξω } C20/25, \quad \eta = 0,552$$

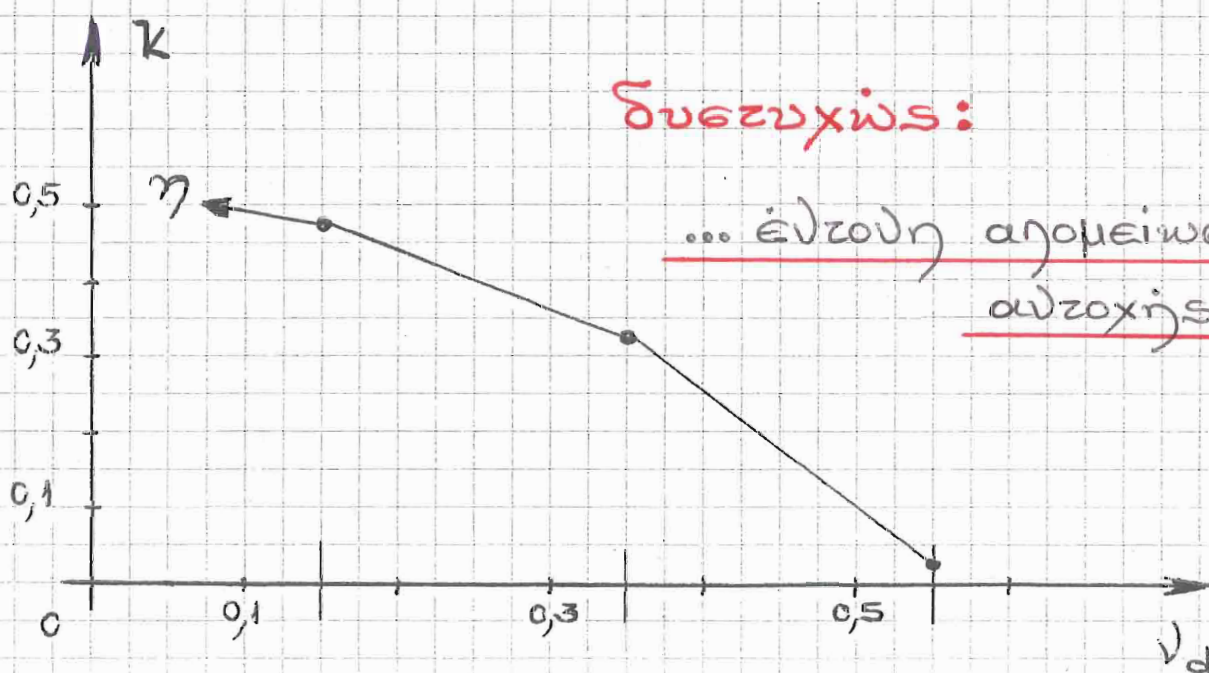
$$\nu_d (\text{υπερκειμένου}) = 0,15 \rightarrow k \approx 0,470$$

$$0,35$$

$$0,335$$

$$(\eta_{\max}) \quad 0,55$$

$$0,035 !$$



$(0,8 \text{ ή } 1,0) \cdot k f_{cd} : \text{ αύξηση εφάρμογας κόμβου
(διαφάνια ψαλίγγη)$

5.2) Περιορισμός, σε τιμές κάτω της f_{ctd} , του ταυζόχρονου διαχώνδιου εφελκυσμού, έλεγχος οριζόντιου & κατακόρυφου σπληνισμού (ηρος εγκιβώτισμόν, περιερίχξη του κόμβου)

5.2.1) Ανάμεσα στις γάνω & κάτω ράβδους των δοκών, ομοιοκόπως διατεταγμένοι κλειστοί οριζόντιοι συνδ/ρες, μην $\varnothing 6$ mm, έτσι ώστε

$$\frac{A_{sh} \cdot f_{ywd}}{b_j \cdot h_{jw}} \geq \frac{(V_{jhd} / b_j h_{jc})^2}{f_{ctd} + v_d \cdot f_{cd}} - f_{ctd}$$

$\gamma_{Rd} = 1.2$

ή

εξ. κόμβοι $A_{sh} \cdot f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} \cdot A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (1 - 0.8 v_d)$
για v_d του κάτω σπληνισμού

εε. κόμβοι $A_{sh} \cdot f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} \cdot (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \cdot (1 - 0.8 v_d)$
για v_d του γάνω σπληνισμού

5.2.2) Επαρκής ενδιάμεσος κατακόρυφος σπληνισμός, (μην $\varnothing 8$ mm ;!), στις ηλευρές/μεταξύ των ράβδων στις γωνίες, έτσι ώστε

$$\text{total } A_{sv,i} \geq 2/3 \cdot A_{sh} \cdot h_{jc} / h_{jw}$$

... ακεραιότητα

σώματος κόμβου

Εφαρμογή (έλεγχος)

Βλ. άσκηση υποστυλώματος,
 σχετικώς με την όηχση
 της κρίσιμης περιοχής του.

Προσοχή ✓

Ιδιαίτερως για εσωτερικούς
 κόμβους,
 σε ηλαίσια ΚΗ Υ (και όχι Μ),
 ενδέχεται να υπάρξει
 μείζον θέμα όσο αφορά
 του έλεγχου

$$d_{bL}/h_c (\text{ή } b_c) \leq \dots$$

(βλ. σελ. 2/10).

Έλεγχος γάλω κόμβου,
 "εσώτερικοί" ("εταυροί"), έςζω με $\phi 10/95$

Βλ. za ηερí KOMBΩN.

Για δοκούς κατá X ή Y, με γάλω $A_{S1} = 5016$ ή
 κάτω $A_{S2} = 3016$,
 με $h_{jw} \approx 0,5$ m.

Βλ. σημειώσεις για τους έλεγχους κόμβων έναλζι:

- Ηρώρης αετοχίας ενάφειας
 διαμήκων ράβδων δοκίω (έλεγχος διαμέτρου)
- Διαγώνιας τλίγews (υπό ταυτόχρονο έφελκυεμό),
 δηλ. ηεριοριετός της σ_c (« f_{cd} , έλεγχος διαστάσεων).

Εδω, γίνεζαí μόνον ο έλεγχος έναλζι
 διαγώνιου/ροξού έφελκυεμού, έναλζι του οποίου
 κατá ΕΚ 8 (για Κη Y, όχι Κη Μ) απαιτείζαí:

- Ελάχιστος οριζόντιος σηχίεμός, ενδ/ρες,
 ανάμεσα εις γάλω ή κάτω ράβδους των
 δοκίω, ομοιομόρφως καταλεμνημένος, και
- Ελάχιστος κατακόρυφος σηχίεμός, ράβδοι,
 ενδιαμέεως/εις ηλευρές - μεταξύ των
 ράβδων εις γωνίες,

ηρος διασφάχίεη της ακεραιότηζας
 του εώμαζος του κόμβου.

Έστω ψ_d (υπερκείμενου υφολυχνήματος) = 0,4, ογότε για $\gamma_{Rd} = 1,2$
 $\hookrightarrow A_{s1} + A_{s2} = 8\phi 16 = 16,1 \text{ cm}^2$, ιεχύνει za εζήης:

Οριζόντιοι συνδ/ρες k ενδ/εμοι

$$A_{sh} \geq \gamma_{Rd} \cdot (A_{s1} + A_{s2}) \cdot (1 - 0,8 \psi_d)$$

$$\geq 13,15 \text{ cm}^2 \quad (\times \eta \gamma)$$

• Κατά x, αλάμεα εzo ύγος

$$\eta \cdot x \cdot \eta_{jw} - 25 \text{ cm} = 475 \text{ cm}, \text{ υπάρχουν}$$

$$4 \phi 10 \cdot \frac{475}{95} = 20 \phi 10 = 15,70 \text{ cm}^2$$

• Κατά y, αλάμεα εzo ύγος

$$\eta \cdot x \cdot \eta_{jw} - 25 \text{ cm} = 475 \text{ cm}, \text{ υπάρχουν}$$

$$3 \phi 10 \cdot \frac{475}{95} = 15 \phi 10 = 11,80 \text{ cm}^2$$

→ Πρόκληση!

(η.χ. όzu εζηδ κατά ΚρΠ, $\phi 10/75$)

Κατακόρυφες ενδιάμεσες ράβδοι

• Κατά x $A_{sv} \geq \frac{2}{3} A_{sh} \cdot \eta_{je} / \eta_{jw}$

$$\geq \frac{2}{3} \cdot 13,15 \text{ cm}^2 \cdot 0,26/0,50$$

$$\geq 4,6 \text{ cm}^2$$

υπάρχουν $1 + 1 \phi 20$, ενάζει

• Κατά y $A_{sv} \geq \frac{2}{3} A_{sh} \cdot \eta_{je} / \eta_{jw}$

$$\geq \frac{2}{3} \cdot 13,15 \text{ cm}^2 \cdot 0,41/0,50$$

$$\geq 7,2 \text{ cm}^2$$

υπάρχουν $2 + 2 \phi 20$, ενάζει

Σημ.: Αλ αδι για $\phi 16$ υπήρχαν
 $\phi 20$ εziς ενδ/έχουσες δοκούς,

Da υπήρχαν μείζονα προβλήματα
 και όηληης και διαεζάσεων zοδ κόμβου.

